

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-201521

(43)Date of publication of application : 05.08.1997

)Int.Cl.

B01F 3/08

B01F 3/12

B01F 5/06

B02C 19/06

)Application number : 08-013074

(71)Applicant : JIINASU:KK

)Date of filing : 29.01.1996

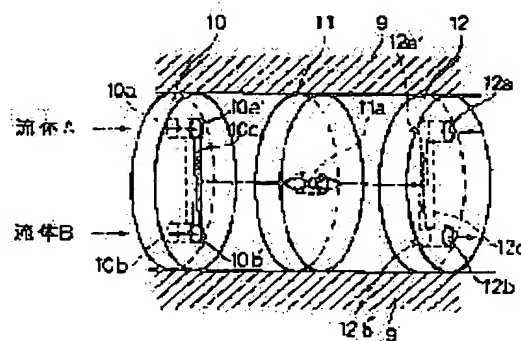
(72)Inventor : ONODERA TADAO
KAMINARI TSUTOMU
KOYANO KOICHI
HASEGAWA KAZUTOSHI
FURUKAWA YOSHIHIRO
FUJISHIMA FUSAMITSU
YASUDA FUMIO

) FINELY GRANULATING APPARATUS AND FINELY GRANULATING METHOD

)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To get rid of wear due to collision against a d and at the same time heighten finely granulating effect and provide ely granulating function stably for a long duration.

SOLUTION: At least three of blocks, in which through holes 10a, 10b, 11a, a, 12b to pass a fluid to be finely granulated are formed, are practically sely arranged as to set the direction of the through holes along the flow a fluid and at least two through holes are formed in a block 10 in the d introducing side, one in an intermediate block 11, and at least two in a ck 12 in the fluid discharging side. Moreover, groove-like routes 10c, 12c : formed in the block surface, which is either one of the opposing face to : block 10 in the introducing side and the intermediate block 11 or the osing face to the intermediate block 11 and the block 12 in the charging side, in the direction at right angles to the direction of the flow the fluid and the through holes in respectively neighboring blocks are de to communicate with one another through the groove-like routes.



GAL STATUS

ate of request for examination]

18.05.2000

ate of sending the examiner's decision of rejection]

nd of final disposal of application other than the
aminer's decision of rejection or application converted
gistration]

ate of final disposal for application]

atent number]

3296954

NOTICES *

an Patent Office is not responsible for any
ages caused by the use of this translation.

his document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
*** shows the word which can not be translated.
the drawings, any words are not translated.

AIMS

aim(s)]

aim 1] While carrying out adhesion arrangement of the block in which the through tube which can pass the fluid
ch should be atomized was formed, substantially so that at least three pieces and the penetration direction may meet
flow direction of said fluid Said through tube to a fluid installation side block at at least 2 and an intermediate block
: At least two are formed in a fluid discharge side block, respectively. Moreover, the opposed face of said installation
: block and said intermediate block, And the atomizing unit which forms in one in the opposed face of said
rmediate block and said discharge side block of block front faces the groove path of the direction which intersects
pendicularly with the flow direction of said fluid, and is characterized by said thing [having constituted so that the
ugh tube of each adjoining block might be made to open for free passage through this groove path].

aim 2] the cross-sectional area of the groove path formed in either of the opposed faces of A2, said intermediate
ck, and said discharge side block in the cross-sectional area of a through tube [in / for the cross-sectional area of the
ove path formed in either of the opposed faces of said installation side block and said intermediate block / A1 and
l intermediate block] -- A3 ** -- the time of carrying out -- the relation of each cross-sectional area -- $A1 < A2 < A3$
-- atomizing unit according to claim 1.

aim 3] The atomizing unit according to claim 1 or 2 whose cross-section configuration of said groove path is a
mfer or a U-shaped gutter.

aim 4] Have a through tube along the passage of the fluid which should be atomized, and a fluid is introduced into
e blocks arranged by sticking substantially. Are the atomization approach of performing atomization by making it
iding at high speed, and change into counterflow said fluid introduced from said through tube of a fluid installation
: block, and it is made to collide with it. The atomization approach characterized by changing the flow in said
:ction of passage, maintaining the turbulent flow of the fluid which collided in said through tube of an intermediate
ck, changing the flow of said fluid which passed said intermediate block with a discharge side block in the direction
ch intersects perpendicularly with said passage, and discharging from said through tube.

anslation done.]

OTICES *

an Patent Office is not responsible for any
ages caused by the use of this translation.

his document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

the drawings, any words are not translated.

TAILED DESCRIPTION

ailed Description of the Invention]

01]

ld of the Invention] This invention relates to the atomizing unit and the atomization approach of performing
ulsification, distribution, or pulverizing momentarily by making the liquid which suspended the material collide with
a-high voltage in more detail about the equipment and the approach for atomizing various matter.

02]

scription of the Prior Art] Conventionally, as this kind of an atomizing unit, the emulsification equipment of a
lication is known [publication number / No. 261525 / two to], for example. As shown in drawing 7 , to the 1st liner
nber 50 which blockaded by the liner members 50 and 51 of two sheets which consist of hard plate material, and has
nged mixed liquor passage to the inflow side, this emulsification equipment 1st groove path 50c which opens each
ough tube outlet for free passage while forming two through tubes 50a and 50b is formed. Moreover, while the 2nd
r member 51 which stuck to the 1st liner member 50, and has been arranged to the downstream arranges 2nd groove
a 51c in the direction which intersects perpendicularly with 1st groove path 50c, the through tubes 51a and 51b for
charging mixed liquor are formed in the both ends. By passing high-pressure mixed liquor in these [1st] and the 2nd
r member 50, and 51, while making flow of mixed liquor into counterflow compulsorily, it is made to accelerate,
it emulsifies by making it collide.

03]

blem(s) to be Solved by the Invention] However, with conventional emulsification equipment, although wear-
stant ingredients, such as a sintering diamond and artificial sapphire, are used for a liner member, if wear is
arkable and uses it continuously, the degradation of atomization will not be avoided in the core of the groove paths
and 51c where mixed liquor collides by the maximum rate of flow. Therefore, since an expensive liner member
st be periodically exchanged in order to maintain the engine performance of emulsification, the reinforcement of a
r member is demanded.

04] Moreover, with this kind of emulsification equipment, since the booster pump of mixed liquor and its power
not be made small in order to acquire the predetermined atomization effectiveness, there is also a problem that
ipment cannot be miniaturized and energy saving cannot be aimed at.

05] The atomizing unit and the atomization approach of this invention being made in consideration of the technical
blem in the above conventional emulsification equipments, being able to mitigate the wear generated in the fluid
lision part in a liner member, being stabilized over a long period of time, and being able to demonstrate a atomization
ration, and being able to heighten the atomization effectiveness, and aiming at energy saving are offered.

06]

eans for Solving the Problem] While the atomizing unit of this invention carries out adhesion arrangement of the
ck in which the through tube which can pass the fluid which should be atomized was formed, substantially so that at
st three pieces and the penetration direction may meet the flow direction of a fluid A through tube to a fluid
tallation side block at at least 2 and an intermediate block One At least two are formed in a fluid discharge side block,
pectively. Moreover, the opposed face of an installation side block and an intermediate block, And let it be a
nmary to have constituted so that the groove path of the direction which intersects perpendicularly with the flow
ection of a fluid might be formed in one in the opposed face of an intermediate block and a discharge side block of
ck front faces and the through tube of each adjoining block might be made to open for free passage through this
ove path.

07] In the above-mentioned atomizing unit It is the cross-sectional area of the groove path formed in either of the
osed faces of A2, an intermediate block, and a discharge side block in the cross-sectional area of a through tube [in /

the cross-sectional area of the groove path formed in either of the opposed faces of an installation side block and an intermediate block / A1 and an intermediate block] A3 When carrying out, the relation of each cross section -- $A1 < A2$ } it is -- things are desirable and, as for the cross-section configuration of a groove path, it is desirable to constitute a chamfer or a U-shaped gutter.

[8] Moreover, each above-mentioned block can consist of wear-resistant members, such as ceramics, cemented carbide, and a diamond. The fluid in this invention shows the liquefied fluid containing the material which consists of a solid or fine particles, when choosing a liquid as a material, emulsification is performed, and distribution and pulverizing are performed when choosing fine particles. In emulsification, the underwater formation of a minute drop of various non-dense matters of chance, minute drop-ization in the oil of various hydrophilic objects, etc. are shown, a condensation crack in liquid, such as a metallic oxide of a particle, other inorganic pigments, and an organic pigment, is shown in distribution, and micrifying of the simple grain child in the inside of liquid, such as a metallic oxide, other organic pigments, and an organic pigment, is shown in pulverizing. Moreover, in order to make a fluid collide by ultra-high-speed, it is desirable to pressurize the fluid introduced into an atomizing unit at 100-3000kg/cm² using high pressure pumping.

[9] Moreover, although the through tube in the above-mentioned installation side and a discharge side block should be formed in at least two blocks, it may be more than it. In addition, when making both open for free passage at a groove path when forming a through tube on [two] a concentric circle similarly forms three or more pieces preferably, it is desirable to make it open for free passage at the groove path which extends in a radial from the core of a disk.

[10] Moreover, the atomization approach of this invention has a through tube along the passage of the fluid which should be atomized, and introduces a fluid into three blocks arranged by sticking substantially. Are the atomization approach of performing atomization by making it colliding at high speed, and change into counterflow the fluid introduced from the through tube of a fluid installation side block, and it is made to collide with it. Let it be a summary change the flow in the direction of passage, maintaining the turbulent flow of the liquefied fluid which collided in the through tube of an intermediate block, to change the flow of the fluid which passed the intermediate block with a discharge side block in the direction which intersects perpendicularly with passage, and to discharge from a through tube.

[11] If this invention is followed, the fluid guided into the groove path formed in either of the opposed faces of an installation side block and an intermediate block While being accelerated, become counterflow, and collide, and atomization is performed where pressure variation, an impulse wave, etc. are compounded. While showing around promptly at the through tube of an intermediate block, the atomization operation is maintained. Furthermore, by being angled in the direction in which it collides with the groove path formed in either of the opposed faces of an intermediate block and a discharge side block, and passage and the flow cross at right angles, atomization is performed in and the effectiveness of atomization is raised.

[12] [Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained to a detail based on the example shown in the drawing. Drawing 1 shows the outline configuration of a atomization system including the atomizing unit applied to the atomization approach of this invention, and its circumference facility, and by drawing a drainage system fluid and an oil em fluid in according to, and making them join it, respectively, the configuration is made into mixed liquor (fluid which should be atomized), feeds the mixed liquor to an atomizing unit using high pressure pumping, and performs emulsification, distribution, or pulverizing within the atomizing unit. Hereafter, the configuration of each part is explained.

[13] In this drawing, the atomization system 1 is equipped with the container 3 for storing the container 2 and oil em fluid for storing a drainage system fluid, and a flow rate is adjusted with valves 4 and 5, respectively, and each 1 in these containers 2 and 3 joins for piping 6, and is supplied to inhalation opening of high pressure pumping 7. Or high pressure pumping 7 pressurizes mixed liquor at 1000-1500kg/cm² and forms a ultra high-speed style, it is introduced into an atomizing unit 8.

[14] Along passage, in series, the disc-like disk 10 as a fluid installation side block, the disc-like disk 11 as an intermediate block, and the disc-like disk 12 as a fluid discharge side block are stuck in a cylindrical cup 9 in order of above-mentioned] a publication, respectively, and the atomizing unit 8 which is the description part of this invention engages them, as shown in drawing 2 . In addition, in this drawing, in order to give explanation easy, disks 10-12 are shown in the condition of having detached, respectively. Moreover, in the following explanation, a front face and the 1 of the downstream are called a rear face for the field of the upstream in each disk.

[15] The above-mentioned disk 10 consists of wear-resistant members, such as ceramics which consists of 3mm in

diameter of 10mm, and thickness, cemented carbide, and a diamond, as shown in drawing 3 . The introductory rough tubes 10a and 10b with a diameter of 0.5mm are formed in this disk 10 two on a concentric circle. Outlet section 10a' and 10b' of an introductory through tube in this disk 10 rear face are opened for free passage by groove installation path 10c which consists of width of face passing through the core of a disk 10 of 0.12mm, and a depth of 5mm (refer to drawing 2).

16] As groove installation path 10c of the disk 10 of such a configuration is covered, adhesion arrangement of the disk 11 is carried out. Thereby, it is accelerated, while colliding with the front face of a disk 11 and changing the flow towards the core of a disk 10 compulsorily, and counterflow generates the fluid which passed each introductory through tubes 10a and 10b.

17] A disk 11 consists of the above-mentioned disk 10, the diameter of said, the same thickness, and the same quality of the material, and as shown in drawing 4 , middle through tube 11a which becomes a part for the core from the diameter of 0.138mm is formed.

18] A disk 12 consists of the above-mentioned disk 10, the diameter of said, the same thickness, and the same quality of the material, and as shown in drawing 5 , the discharge through tubes 12a and 12b with a diameter of 0.6mm are formed in two on a concentric circle. Inlet-port section 12a' and 12b' of a discharge through tube of disk 12 front face are opened for free passage by groove sending-out path 12c which consists of width of face passing through the core of disk 12 of 0.13mm, and a depth of 0.06mm. In addition, it is the cross section of the above-mentioned groove installation path 10c A1 It carries out and is the cross section of middle through tube 11a A2 It carries out and is the cross section of groove sending-out path 12c A3 When carrying out, it is $A3 > A2 > A3$. It has become.

19] Therefore, the mixed liquor which passes each disk will collide receiving differential pressure, whenever it passes a disk, and atomization will be performed. Moreover, if the path of middle through tube 11a currently formed in disk 11 is adjusted, the inside of groove installation path 10c in a disk 10 can be set as the value of a request of the mixing rate of flow.

20] Next, actuation of this example which has the above-mentioned configuration is explained. If the mixed liquor which was pressurized by high pressure pumping 7 and used as the ultra high-speed fluid is introduced into an atomizing unit 8, after will flow within cylindrical ** 9, flowing with A first, branching to B, passing the introductory rough tubes 10a and 10b and colliding with disk 11 front face, it is accelerated while a direction is compulsorily changed towards the core of a disk 10, and the inside of groove installation path 1c is flowed, and it becomes interflow.

21] A part of collision energy is opened wide, and the mixed liquor which collided according to counterflow makes wear generated in a part for the groove installation path core of a disk 10 mitigate by subsequently to middle through tube 11a of a disk 11 showing around. As for the turbulent flow produced by collision, that condition is maintained at a certain time.

22] Further, colliding with the front face of a disk 12, flow is changed towards the periphery of that disk 12, atomization is performed again, and the mixed liquor which passed this middle through tube 11a passes each discharge through tubes 12a and 12b, and is discharged.

23] [Sample] Next, the result of having performed emulsification, distribution, and grinding using the atomizing unit of the invention is shown below. In addition, micro Equipment made from sieve DAIZA (it is called M company below) 110Y And equipment by the nano mizer company (it is called N company below) The result in which it experimented on the same conditions is shown as an example of a comparison using LA-33.

Measuring device: Shimadzu (stock) Make laser diffraction type particle-size-distribution measuring device SALD-100A evaluation procedure: It is 200 cc about purified water to the mixing vessel of a measuring device. It is made to apply and circulate. An experiment sample is added small quantity every until the peak of diffraction / scattered-light intensity on the strength becomes 40%. An ultrasonic switch is turned ON and the depression of the measurement initiation is carried out after 1 minute.

Measurement evaluation approach: The size of a median size estimates among the items of a measurement result.

24] Emulsification experiment [Sample 1]

The contents of a sample : soybean oil (pure chemistry (stock) cosmetics raw material 43011-2401) -- 20wt% Lecithin made from an soybean (pure chemistry (stock) 86015-1201) -- 1wt% Purified water (pure chemistry (stock) 108-2163) -- 79wt% (2) Pretreatment: Warm ** purified water at 60 degrees C, and add the lecithin made from an soybean into it. **.

It is a table-top-type mixer (product made from IKA : RW20-DZM the number of rotations : 1200 r.p.m) about the

ve-mentioned **. It agitates and lecithin is dissolved.

Add soybean oil to the above-mentioned **, and it is the above-mentioned table-top-type mixer (the number of rotations: 2000 r.p.m). It agitates for 3 minutes and preliminary emulsification is carried out.

Front [injection] median size : 20.127 micrometers (4) Experimental result [0025]

ble 1]

装置	処理圧力 (kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径 (μ m)
土装置	1000	3	0.542
土装置	1000	3	0.436
透明装置	1000	3	0.256

26]

ample 2]

The contents of a sample : liquid paraffin (pure chemistry (stock) 83640-0430) -- 25wt% Twin 20 (pure chemistry (stock) 69295-1610) -- 2wt% Purified water (pure chemistry (stock) 91308-2163) -- 73wt% (2) Pretreatment: Add a 1 to 20 to ** purified water.

Agitate the above-mentioned ** by the above-mentioned table-top-type mixer (the number of rotations: 1200r.p.m). Twin 20 is dissolved.

Add a liquid paraffin to the above-mentioned **, by the above-mentioned table-top-type mixer (Rotational frequency : 1800r.p.m), agitate for 3 minutes and carry out preliminary emulsification.

Front [injection] median size : 32.989 micrometers (4) Experimental result [0027]

ble 2]

装置	処理圧力 (kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径 (μ m)
土装置	1300	5	0.224
土装置	1300	5	0.257
透明装置	1300	5	0.084

28]

tributed experiment [Sample 1]

The contents of a sample : titanium oxide (pure chemistry (stock) 53145-0601) -- 15wt% DEMORU EP (special carboxylic-acid mold high molecular surface active agent: Kao (stock) make) -- 1wt% Purified water (pure chemistry 91308-2163 (stock)) -- 84wt% (2) Pretreatment: Add DEMORU EP for ** purified water.

Agitate the above-mentioned ** by the table-top-type mixer (the number of rotations: 1000r.p.m), and he is Di. Mall is dissolved.

Add titanium oxide to the above-mentioned **, and it is the above-mentioned table-top-type mixer (the number of rotations: 2000r.p.m). It agitates for 1 minute and preliminary distribution is carried out.

Front [injection] median size : 9.008 mum (4) Experimental result [0029]

ble 3]

装置	処理圧力 (kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径 (μ m)
土装置	1300	2	0.496
土装置	1300	2	0.558
透明装置	1300	2	0.076

30]

ample 2]

The contents of a sample : copper phthalocyanine blue (pure chemistry (stock) 63280-1610) -- 25 wt% DEMORU (Kao (stock) make) -- 1wt% Purified water (pure chemistry (stock) 91308-2163) -- 74wt% (2) Pretreatment: Add MORU EP to ** purified water.

Agitate the above-mentioned ** by the above-mentioned table-top-type mixer (the number of rotations: 1000r.p.m). MORU EP is dissolved.

Add a copper phthalocyanine blue to the above-mentioned **, and it is the above-mentioned table-top-type mixer. number of rotations: 1500r.p.m) It agitates for 2 minutes and preliminary distribution is carried out.

Front [injection] median size : 16.229 micrometers (4) Experimental result [0031]

ble 4]

装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μ m)
土装置	1500	3	0.124
土装置	1500	3	0.225
明装置	1500	3	0.068

32]

pulverizing experiment [Sample 1]

The contents of a sample : calcium carbonate (pure chemistry (stock) 43260-0301) -- 25wt% Citric-acid 3 sodium (pure chemistry (stock) 26080-1201)

78wt% Purified water (pure chemistry 91308-2163 (stock)) -- 74.2wt% (2) Pretreatment: Add citric-acid 3 sodium to purified water.

Agitate the above-mentioned ** by the table-top-type mixer (the number of rotations: 1300r.p.m), and it is KU. Enough 3 sodium is dissolved.

Add a calcium carbonate to the above-mentioned **, by the above-mentioned table-top-type mixer (Rotational frequency : 1300r.p.m), agitate for 4 minutes and carry out preliminary distribution.

Front [injection] median size : 20.329 micrometers (4) Experimental result [0033]

ble 5]

装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μ m)
土装置	1300	10	0.854
土装置	1300	10	0.881
明装置	1300	10	0.579

34]

Sample 2]

The contents of a sample : silicic-acid aluminum (pure chemistry (stock) 29020-1601) -- 20wt%

hexametaphosphoric acid sodium (pure chemistry (stock) 67115-0401)

79wt% Purified water (pure chemistry 91308-2163 (stock)) -- 79wt% (2) Pretreatment: Add hexametaphosphoric acid sodium to ** purified water.

Agitate the above-mentioned ** by the table-top-type mixer (the number of rotations: 1500r.p.m), and it is HE.

Enough silicic acid sodium is dissolved.

Add silicic-acid aluminum to the above-mentioned **, by the above-mentioned table-top-type mixer (the number of rotations: 1800r.p.m), agitate for 5 minutes and carry out preliminary distribution.

Front [injection] median size : 5.127 μ m (4) Experimental result [0035]

ble 6]

装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μ m)
土装置	1500	5	3.005
土装置	1500	5	3.541
明装置	1500	5	2.448

[36] According to the atomizing unit of this invention, from the above experimental result, it was checked that the atomization effectiveness can be conventionally heightened from equipment also in any of emulsification, distribution, and pulverizing experiment. Moreover, although it emulsified continuously about the emulsification experiment, the atomizing unit was disassembled after predetermined time progress and the wear in each disk was inspected, wear was remarkable about which disk was not detected, therefore it was checked that it is stabilized and atomization can be carried out. In addition, although the disc-like disk constituted the block from this example, the configuration of a block

also consist of polygons, such as not only this but a rectangular head, a hexagon head, etc.

37] Moreover, in this example, as shown in drawing 6 (a), as for the cross-section configuration of the groove path in disks 10 and 12, it is desirable to process a slot in the shape of a semicircle, as R processing of the corner of a is done or it is shown in drawing 6 (b). According to the groove path of such a cross-section configuration, a flow efficient can be enlarged.

38] Moreover, although the thickness of each disks 10-12 was similarly constituted from this example, the thickness of not only this but the 2nd disk 11 can be made to be able to fluctuate, namely, the die length of a middle through tube be adjusted, and the atomization effectiveness can also be adjusted.

39] Moreover, in this example, although the groove path was formed in the rear face of a disk 10, and the front face of disk 12, respectively, it can also consider as the configuration which forms a groove path in the front face and rear of not only this but the disk 11, and forms only a through tube about disks 10 and 12.

40] This invention is applicable to the chemistry article field which performs manufacture of various emulsion-merization products, grinding of an organic pigment, etc. in the cosmetics field which performs adjustment of a cy lotion, distribution of a pigment, etc. in the drugs field which performs adjustment of lipid microsphere, cell shing, etc. in the food field which performs atomization of milk fat, distribution of perfume, etc., or the other new-erials development research fields, respectively.

41]

ect of the Invention] According to this invention, wear of the fluid collision part in a block can be mitigated, and the nization operation stabilized over the long period of time can be demonstrated, and it has the advantage in which the nization effectiveness is heightened so that clearly from having explained above. Moreover, the part and high sure pumping with which the atomization effectiveness is heightened, and its power can be made small, and, eby, energy saving can be aimed at.

42] According to the atomizing unit of this invention, two or more intermediate blocks which consist of a through e of a different path can be prepared, and the flow rate of the counterflow with which a collision is presented can be ly changed only by choosing any one and arranging between an installation side block and a discharge side block. ording to the atomizing unit of this invention, since wear of a fluid collision part can be made to mitigate sharply, anced abrasion resistance like the conventional liner member is not needed. Therefore, the manufacturing cost of an nizing unit can be reduced sharply.

43] according to the atomizing unit of this invention -- an installation side block and a discharge side block -- nation -- it is not necessary to make it make stick like [path / in each block opposed face / groove] before and rsect perpendicularly for the configuration to arrange Therefore, while being able to save the time and effort which itions each block in the direction which intersects perpendicularly, there is the advantage in which the processing cess for positioning can be skipped.

anslation done.]

OTICES *

an Patent Office is not responsible for any
ages caused by the use of this translation.

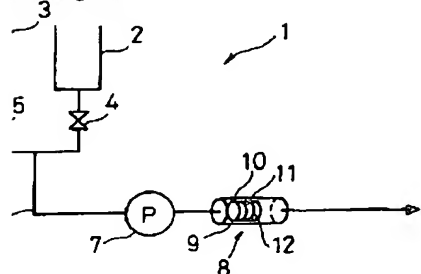
his document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

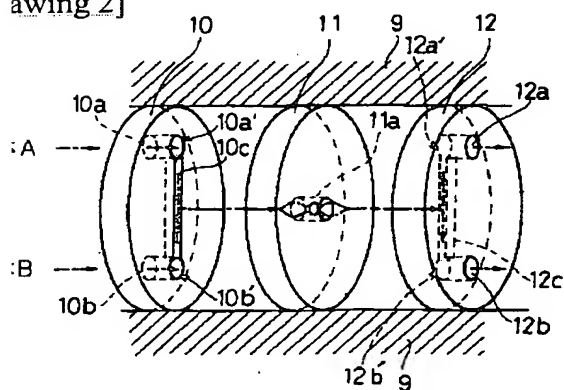
the drawings, any words are not translated.

AWINGS

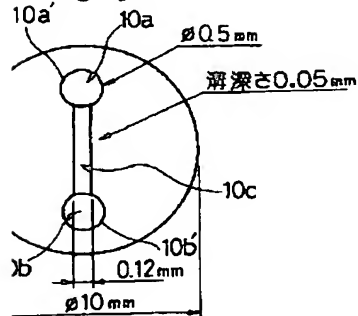
awing 1]



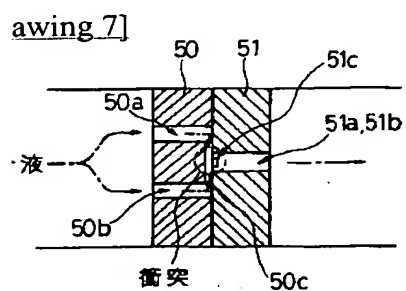
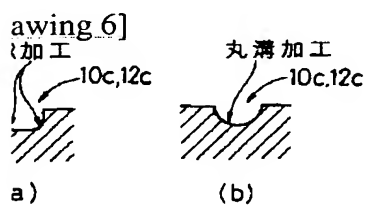
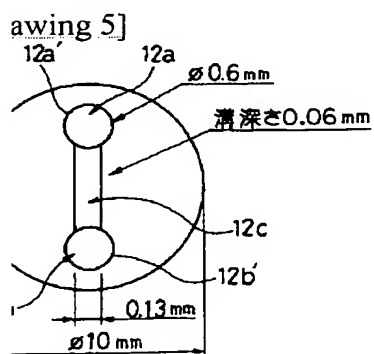
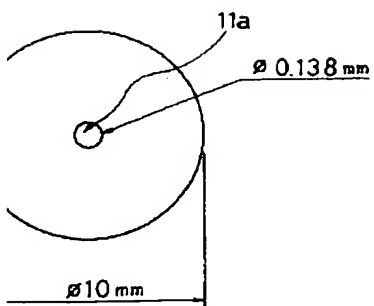
awing 2]



awing 3]



awing 4]



anslation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-201521

(43) 公開日 平成9年(1997)8月5日

(51) IntCl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 F	3/08		B 0 1 F 3/08	A
	3/12		3/12	
	5/06		5/06	
B 0 2 C	19/06		B 0 2 C 19/06	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-13074

(22) 出願日 平成8年(1996)1月29日

(71) 出願人 596011884

株式会社ジーナス

東京都板橋区小豆沢1-7-14

(72) 発明者 小野寺 忠男

東京都板橋区小豆沢1-7-14 株式会社

ジーナス内

(72) 発明者 神成 力

東京都板橋区小豆沢1-7-14 株式会社

ジーナス内

(72) 発明者 古谷野 晃一

東京都板橋区小豆沢1-7-14 株式会社

ジーナス内

(74) 代理人 弁理士 植木 久一

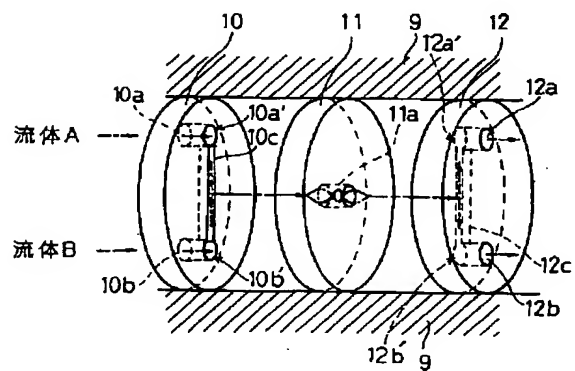
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微粒化装置及び微粒化方法

(57) 【要約】

【課題】 流体衝突による摩耗を解消するとともに微粒化効果を高め、長期にわたり安定した微粒化作用を提供する。

【解決手段】 微粒化すべき流体を通過させることのできる貫通孔10a, 10b、11a、12a, 12bを形成したブロックを、少なくとも3個、貫通方向が流体の流れ方向に沿うように実質的に密着配設するとともに、貫通孔は流体導入側ブロック10に少なくとも2本、中間ブロック11に1本、流体排出側ブロック12に少なくとも2本それぞれ形成し、また、導入側ブロック10と中間ブロック11の対向面、及び中間ブロック11と排出側ブロック12の対向面におけるいずれかのブロック表面には、流体の流れ方向と直交する方向の溝状通路10c, 12cを形成し、隣接する各ブロックの貫通孔を該溝状通路を介して連通させるように構成したことを特徴とする。



ことができる。本発明における流体とは、液体または粉体からなる素材を含む液状流体を示し、素材として液体を選択する場合は乳化が行われ、粉体を選択する場合は分散、微粉碎が行われる。乳化においては、各種疎水物の水中での微小液滴化、各種親水物の油中での微小液滴化等が示され、分散においては微粒子の金属酸化物、その他無機顔料、有機顔料等の液中での凝集解砕が示され、微粉碎においては金属酸化物、その他無機顔料、有機顔料等の液中での単粒子の微小化が示される。また、流体を超高速で衝突させるには、微粒化装置に導入する流体を例えば高圧ポンプを用いて100～3000kg/cm²に加圧することが好ましい。

【0009】また、上記導入側及び排出側ブロックにおける貫通孔は、ブロックに少なくとも2個形成されていればよいが、それ以上であってもよい。なお、貫通孔を同心円上に2個形成する場合は両者を直線の溝状通路で連通させることが好ましく、また、同じく3個以上形成する場合は、ブロックの中心から放射状に延びる溝状通路で連通させることが好ましい。

【0010】また、本発明の微粒化方法は、微粒化すべき流体の流路に沿って貫通孔を有し実質的に密着して配設された3個のブロックに流体を導入し、高速で衝突させることにより微粒化を行う微粒化方法であって、流体導入側ブロックの貫通孔から導入した流体を対向流に変えて衝突させ、中間ブロックの貫通孔にてその衝突した液状流体の乱流を維持しつつその流れを流路方向に変え、排出側ブロックにて中間ブロックを通過した流体の流れを流路と直交する方向に変えて貫通孔から排出することを要旨とする。

【0011】本発明に従えば、導入側ブロックと中間ブロックの対向面のいずれかに形成された溝状通路内に案内された流体は、加速されるとともに対向流となって衝突し、圧力変化、衝撃波等が複合された状態にて微粒化が行われ、速やかに中間ブロックの貫通孔に案内されるとともにその微粒化作用が維持され、さらに、中間ブロックと排出側ブロックの対向面のいずれかに形成された溝状通路に衝突してその流れが流路と直交する方向に変えられることによって再度微粒化が行われ、微粒化の効率が高められる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。図1は、本発明の微粒化方法に適用される微粒化装置及びその周辺設備を含む微粒化システムの概略構成を示したものであり、その構成は、水系流体と油系流体をそれぞれ別に引き込んで合流させることにより混合液（微粒化すべき流体）とし、その混合液を高圧ポンプを用いて微粒化装置に圧送し、その微粒化装置内で乳化、分散または微粉碎を行うようになっている。以下、各部の構成について説明する。

【0013】同図において、微粒化システム1は水系流

体を貯留するための容器2と油系流体を貯留するための容器3とを備えており、これらの容器2、3内の各流体は、弁4、5にてそれぞれ流量が調節され、配管6で合流され、高圧ポンプ7の吸入口に供給されるようになっている。高圧ポンプ7は、混合液を1000～1500kg/cm²に加圧して超高速流を形成した後、微粒化装置8に導入するようになっている。

【0014】本発明の特徴部分である微粒化装置8は、図2に示すように、流体導入側ブロックとしての円盤状のディスク10、中間ブロックとしての円盤状のディスク11及び流体排出側ブロックとしての円盤状のディスク12を、流路に沿って直列に、且つ上記記載順にそれぞれ円筒状容器9内に密着させて配置したものである。なお、同図では、説明を容易にするためディスク10～12をそれぞれ離れた状態にて示している。また、以下の説明では、各ディスクにおける上流側の面を表面、下流側の面を裏面と呼ぶ。

【0015】上記ディスク10は図3に示すように、直径10mm、厚さ3mmからなるセラミックス、超硬合金、ダイヤモンド等の耐摩耗性部材から構成されている。このディスク10には、同心円上の2箇所に直径0.5mmの導入貫通孔10a、10bが形成されている。このディスク10裏面における導入貫通孔の出口部10a'及び10b'は、ディスク10の中心を通る幅0.12mm、深さ0.05mmからなる溝状導入通路10cによって連通されている（図2参照）。

【0016】このような構成のディスク10の溝状導入通路10cを覆うようにして、ディスク11が密着配置されている。それにより、各導入貫通孔10a、10bを通過した流体はディスク11の表面と衝突して強制的にその流れがディスク10の中心に向けて変えられとともに加速され、対向流が発生する。

【0017】ディスク11は上記ディスク10と同径、同じ厚さ、同じ材質からなり、図4に示すように、その中心部分に直径0.138mmからなる中間貫通孔11aが形成されている。

【0018】ディスク12は、上記ディスク10と同径、同じ厚さ、同じ材質からなり、図5に示すように、同心円上の2箇所に直径0.6mmの排出貫通孔12a、12bが形成されている。ディスク12表面の排出貫通孔の入口部12a'及び12b'は、ディスク12の中心を通る幅0.13mm、深さ0.06mmからなる溝状送出通路12cによって連通されている。なお、上記溝状導入通路10cの断面積をA₁とし、中間貫通孔11aの断面積をA₂とし、溝状送出通路12cの断面積をA₃とすると、A₁>A₂>A₃となっている。

【0019】従って、各ディスクを通過する混合液は、ディスクを通過する毎に圧力差を受けながら衝突し、微粒化が行われることになる。また、ディスク11に形成されている中間貫通孔11aの径を調節すれば、ディス

【特許請求の範囲】

【請求項1】 微粒化すべき流体を通過させることのできる貫通孔を形成したブロックを、少なくとも3個、貫通方向が前記流体の流れ方向に沿うように実質的に密着配設するとともに、前記貫通孔は流体導入側ブロックに少なくとも2本、中間ブロックに1本、流体排出側ブロックに少なくとも2本それぞれ形成し、また、前記導入側ブロックと前記中間ブロックの対向面、及び前記中間ブロックと前記排出側ブロックの対向面におけるいずれかのブロック表面には、前記流体の流れ方向と直交する方向の溝状通路を形成し、前記隣接する各ブロックの貫通孔を該溝状通路を介して連通させるように構成したことを特徴とする微粒化装置。

【請求項2】 前記導入側ブロックと前記中間ブロックの対向面のいずれかに形成される溝状通路の断面積を A_1 、前記中間ブロックにおける貫通孔の断面積を A_2 、前記中間ブロックと前記排出側ブロックの対向面のいずれかに形成される溝状通路の断面積を A_3 、とすると、各断面積の関係が $A_1 < A_2 < A_3$ である請求項1記載の微粒化装置。

【請求項3】 前記溝状通路の断面形状が丸溝またはU字溝である請求項1または2に記載の微粒化装置。

【請求項4】 微粒化すべき流体の流れに沿って貫通孔を有し実質的に密着して配設された3個のブロックに流体を導入し、高速で衝突させることにより微粒化を行う微粒化方法であって、流体導入側ブロックの前記貫通孔から導入した前記流体を対向流に変えて衝突させ、中間ブロックの前記貫通孔にてその衝突した流体の乱流を維持しつつその流れを前記流路方向に変え、排出側ブロックにて前記中間ブロックを通過した前記流体の流れを前記流路と直交する方向に変えて前記貫通孔から排出することを特徴とする微粒化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は各種物質を微粒化するための装置及び方法に関し、より詳しくは、素材を懸濁した液体を超高圧で衝突させることにより、瞬間的に乳化、分散または微粉碎を行う微粒化装置及び微粒化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の微粒化装置としては、例えば特開平2-261525号に記載の乳化装置が知られている。この乳化装置は、図7に示すように、混合液流路を硬質のプレート材からなる2枚のライナー部材50、51によって閉塞し、流入側に配置した第1のライナー部材50には、2つの貫通孔50a、50bを形成するとともに各貫通孔出口を連通する第1の溝状通路50cを形成し、また、その第1のライナー部材50に密着して下流側に配置した第2のライナー部材51は、第1の溝

状通路50cと直交する方向に第2の溝状通路51cを配置するとともに、その両端には混合液を排出するための貫通孔51a、51bが形成されている。これら第1及び第2のライナー部材50、51内に高圧の混合液を通過させることにより、混合液の流れを強制的に対向流とするとともに加速させ、衝突させて乳化を行うようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の乳化装置では、ライナー部材に焼結ダイヤ、人工サファイヤ等の耐摩耗性材料を使用しているものの、混合液が最大流速で衝突する溝状通路50c、51cの中心部では摩耗が著しく、連続して使用すると微粒化の性能低下が避けられない。従って、乳化の性能を維持するためには、高価なライナー部材を定期的に交換しなければならないことから、ライナー部材の長寿命化が要望されている。

【0004】また、この種の乳化装置では、所定の微粒化効果を得るためには混合液の加圧ポンプ及びその動力を小さくすることができないため、装置を小型化して省エネを図ることができないという問題もある。

【0005】本発明は以上のような従来の乳化装置における課題を考慮してなされたものであり、ライナー部材における流体衝突部分にて発生する摩耗を軽減して、長期にわたり安定して微粒化作用を発揮することができ、且つ微粒化効果を高めて省エネを図ることのできる微粒化装置及び微粒化方法を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の微粒化装置は、微粒化すべき流体を通過させることのできる貫通孔を形成したブロックを、少なくとも3個、貫通方向が流体の流れ方向に沿うように実質的に密着配設するとともに、貫通孔は流体導入側ブロックに少なくとも2本、中間ブロックに1本、流体排出側ブロックに少なくとも2本それぞれ形成し、また、導入側ブロックと中間ブロックの対向面、及び中間ブロックと排出側ブロックの対向面におけるいずれかのブロック表面には、流体の流れ方向と直交する方向の溝状通路を形成し、隣接する各ブロックの貫通孔を該溝状通路を介して連通させるように構成したことを要旨とする。

【0007】上記微粒化装置において、導入側ブロックと中間ブロックの対向面のいずれかに形成される溝状通路の断面積を A_1 、中間ブロックにおける貫通孔の断面積を A_2 、中間ブロックと排出側ブロックの対向面のいずれかに形成される溝状通路の断面積を A_3 、とすると、各断面積の関係が $A_1 < A_2 < A_3$ であることが好ましく、溝状通路の断面形状は、丸溝またはU字溝で構成することが好ましい。

【0008】また、上記各ブロックは、セラミックス、超硬合金、ダイヤモンド等の耐摩耗性部材から構成する

ク10における溝状導入通路10c内を流れる流速を所望の値に設定することができる。

【0020】次に、上記構成を有する本実施例の動作について説明する。高圧ポンプ7によって加圧され超高速流体とされた混合液が微粒化装置8に導入されると、まず、円筒状容9内にて流れAと流れBに分岐され、導入貫通孔10aと10bを通過し、ディスク11表面と衝突した後、ディスク10の中心に向けて強制的に方向が変えられるとともに加速され、溝状導入通路1c内を流れて対向流となる。

【0021】対向流によって衝突した混合液は、次いでディスク11の中間貫通孔11aに案内されることによって、衝突エネルギーが一部開放され、ディスク10の溝状導入通路中心部分にて発生する摩擦を軽減させる。このとき、衝突によって生じた乱流はその状態が維持される。

【0022】この中間貫通孔11aを通過した混合液は、さらに、ディスク12の表面と衝突しつつそのディスク12の外周に向けて流れが変えられて再度微粒化が*

乳化実験

〔試料1〕

- (1) 試料内容：大豆油（純正化学（株）化粧品原料 43011-2401）…20wt%
大豆製レシチン（純正化学（株）86015-1201）…1wt%
精製水（純正化学（株）91308-2163）…79wt%
- (2) 前処理：①精製水を60℃に加熱し、その中に大豆製レシチンを加える。
②上記①を上記卓上型ミキサー（IKA社製：RW20-DZM 回転数：1200 r.p.m）で攪拌し、レシチンを溶解する。
③上記②に大豆油を加え、上記卓上型ミキサー（回転数：2000 r.p.m）で3分間攪拌し、予備乳化する。
- (3) 投入前メジアン径：20.127μm
- (4) 実験結果

【0025】

※ ※【表1】

実験装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μm)
M社装置	1000	3	0.542
N社装置	1000	3	0.436
本発明装置	1000	3	0.256

【0026】

〔試料2〕

- (1) 試料内容：流動パラフィン（純正化学（株）83640-0430）…25wt%
ツイン20（純正化学（株）69295-1610）…2wt%
精製水（純正化学（株）91308-2163）…73wt%
- (2) 前処理：①精製水にツイン20を加える。
②上記①を上記卓上型ミキサー（回転数：1200r.p.m）で攪拌し、ツイン20を溶解する。
③上記②に流動パラフィンを加え、上記卓上型ミキサー（回転数：1800r.p.m）で3分間攪拌し、予備乳化する。
- (3) 投入前メジアン径：32.989μm

*行われ、各排出貫通孔12a、12bを通過して排出される。

【0023】

【実施例】次に、本発明の微粒化装置を用いて乳化、分散、粉碎を行った結果を以下に示す。なお、マイクロフルイダイザー社（以下M社と呼ぶ）製装置 M-110Y 及びナノマイザー社（以下N社と呼ぶ）製装置 LA-33を用い、同じ条件にて実験した結果を比較例として示す。

測定装置：島津製作所（株）製レーザー回折式粒度分布

10 測定装置 SALD-2000A

評価手順：測定装置の攪拌槽に精製水を200cc 投入し、循環させる。回折／散乱光強度グラフのピークが40%になるまで実験サンプルを少量ずつ加える。超音波スイッチをONにして、1分間後に測定開始キーを押下する。

評価方法：測定結果の項目のうち、メジアン径の大小で評価を行う。

【0024】

(4) 実験結果

【0027】

* * 【表2】

実験装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μm)
M社装置	1300	5	0.224
N社装置	1300	5	0.257
本発明装置	1300	5	0.084

【0028】

分散実験

〔試料1〕

- (1) 試料内容：酸化チタン（純正化学（株）53145-0601）…15wt%
デモールEP（特殊ポリカルボン酸型高分子界面活性剤：花王（株）製）…1wt%
精製水（純正化学（株）91308-2163）…84wt%
- (2) 前処理：①精製水をデモールEPを加える。
②上記①を卓上型ミキサー（回転数：1000r.p.m）で攪拌し、デモールEPを溶解する。
③上記②に酸化チタンを加え、上記卓上型ミキサー（回転数：2000r.p.m）で1分間攪拌し、予備分散する。
- (3) 投入前メジアン径：9.008 μm
- (4) 実験結果

【0029】

※ ※ 【表3】

実験装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μm)
M社装置	1300	2	0.496
N社装置	1300	2	0.558
本発明装置	1300	2	0.076

【0030】

30

〔試料2〕

- (1) 試料内容：フタロシアニンブルー（純正化学（株）63280-1610）…25wt%
デモールEP（花王（株）製）…1wt%
精製水（純正化学（株）91308-2163）…74wt%
- (2) 前処理：①精製水にデモールEPを加える。
②上記①を上記卓上型ミキサー（回転数：1000r.p.m）で攪拌し、デモールEPを溶解する。
③上記②にフタロシアニンブルーを加え、上記卓上型ミキサー（回転数：1500r.p.m）で2分間攪拌し、予備分散する。
- (3) 投入前メジアン径：16.229 μm
- (4) 実験結果

【0031】

★ ★ 【表4】

実験装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μm)
M社装置	1500	3	0.124
N社装置	1500	3	0.225
本発明装置	1500	3	0.068

【0032】

50

11

通孔の長さを調節して微粒化効果を調節することもできる。

【0039】また、本実施例では、ディスク10の裏面とディスク12の表面にそれぞれ溝状通路を形成したが、これに限らず、ディスク11の表面と裏面に溝状通路を形成し、ディスク10及び12については貫通孔のみ形成する構成とすることもできる。

【0040】本発明は、乳脂肪の微粒化、香料の分散等を行う食品分野に、脂肪乳剤の調整、細胞破碎等を行う医薬品分野に、乳液の調整、顔料の分散等を行う化粧品分野に、各種乳化重合製品の製造、有機顔料の粉碎等を行う化学品分野、或いはその他の新素材開発研究分野にそれぞれ適用することができる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明によれば、ブロックにおける流体衝突部分の摩擦を軽減して、長期にわたり安定した微粒化作用を発揮することができ、且つ微粒化効果が高められるという長所を有する。また、微粒化効果が高められる分、高圧ポンプ及びその動力を小さくすることができ、それにより省エネを図ることができる。

【0042】本発明の微粒化装置によれば、異なる径の貫通孔からなる中間ブロックを複数個用意し、いずれか一つを選択して導入側ブロックと排出側ブロックの間に配置するだけで衝突に供する対向流の流量を簡単に変更することができる。本発明の微粒化装置によれば、流体衝突部分の摩擦を大幅に軽減させることができるため、従来のライナー部材のような高度な耐摩耗性を必要としない。従って、微粒化装置の製造コストを大幅に低下させることができる。

【0043】本発明の微粒化装置によれば、導入側ブロックと排出側ブロックを離間配置させる構成のため、各ブロック対向面における溝状通路については従来のよう*

12

*に密着させ且つ直交させる必要がない。従って、各ブロックを直交する方向に位置決めする手間が省けるとともに、位置決めのための加工工程を省略することができるという長所がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る全体概念図である。

【図2】図1に示す微粒化装置の構成を示す断面図である。

【図3】実施例に係る第1のディスクの形状を示す説明図である。

【図4】実施例に係る第2のディスクの形状を示す説明図である。

【図5】実施例に係る第3のディスクの形状を示す説明図である。

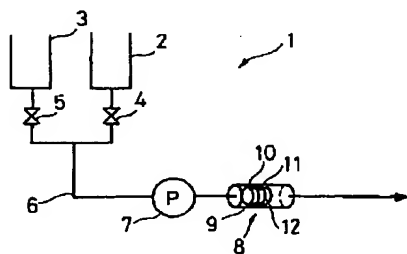
【図6】実施例に係る溝状導入通路または溝状送出通路の形状を示す断面図である。

【図7】従来の微粒化装置の構成を示す断面図である。

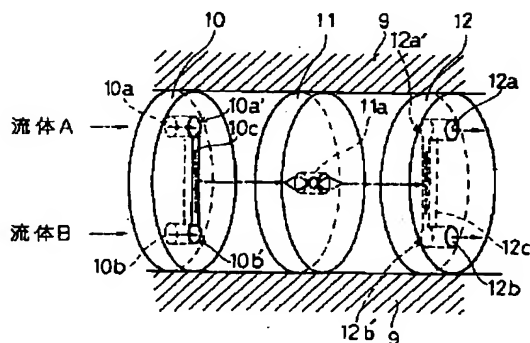
【符号の説明】

- 1 微粒化システム
- 2, 3 容器
- 4, 5 弁
- 6 配管
- 7 高圧ポンプ
- 8 微粒化装置
- 9 円筒部
- 10 第1のディスク
- 10a, 10b 導入貫通孔
- 10c 溝状導入通路
- 11 第2のディスク
- 11a 中間貫通孔
- 12 第3のディスク
- 12a, 12b 排出貫通孔
- 12c 溝状送出通路

【図1】



【図2】



微粉碎実験

〔試料1〕

- (1) 試料内容：炭酸カルシウム（純正化学（株）43260-0301）…25wt%
クエン酸3ナトリウム（純正化学（株）26080-1201）
…0.8wt%
精製水（純正化学（株）91308-2163）…74.2wt%
- (2) 前処理：①精製水にクエン酸3ナトリウムを加える。
②上記①を卓上型ミキサー（回転数：1300r.p.m）で攪拌し、ク
エン酸3ナトリウムを溶解する。
③上記②に炭酸カルシウムを加え、上記卓上型ミキサー（回転数
：1300r.p.m）で4分間攪拌し、予備分散する。
- (3) 投入前メジアン径：20.329 μ m
- (4) 実験結果

【0033】

* * 【表5】

実験装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μ m)
M社装置	1300	10	0.854
N社装置	1300	10	0.881
本発明装置	1300	10	0.579

【0034】

〔試料2〕

- (1) 試料内容：けい酸アルミニウム（純正化学（株）29020-1601）…20wt%
ヘキサメタリン酸ナトリウム（純正化学（株）67115-0401）
…1wt%
精製水（純正化学（株）91308-2163）…79wt%
- (2) 前処理：①精製水にヘキサメタリン酸ナトリウムを加える。
②上記①を卓上型ミキサー（回転数：1500r.p.m）で攪拌し、ヘ
キサメタリン酸ナトリウムを溶解する。
③上記②にけい酸アルミニウムを加え、上記卓上型ミキサー（回
転数：1800r.p.m）で5分間攪拌し、予備分散する。
- (3) 投入前メジアン径：5.127 μ m
- (4) 実験結果

【0035】

* * 【表6】

実験装置	処理圧力(kgf/cm ²)	パス回数	メジアン径(μ m)
M社装置	1500	5	3.005
N社装置	1500	5	3.541
本発明装置	1500	5	2.448

【0036】以上の実験結果より、本発明の微粒化装置によれば、乳化、分散、微粉碎実験のいずれにおいても従来装置より微粒化効果が高めることができることが確認された。また、乳化実験については連続して乳化を行い、所定時間経過後に微粒化装置を分解して各ディスクにおける摩耗を検査したが、いずれのディスクについても顕著な摩耗は検出されず、従って微粒化を安定して実施することができることが確認された。なお、本実施例ではブロックを円盤状のディスクで構成したが、ブロックの形状はこれに限らず、四角、六角等の多角形で構成

することもできる。

【0037】また、本実施例において、ディスク10及び12に形成される溝状通路の断面形状は、図6(a)に示すように、溝の隅部をR加工するか、または図6(b)に示すように溝を半円状に加工することが好ましい。このような断面形状の溝状通路によれば、流量係数を大きくすることができる。

【0038】また、本実施例では各ディスク10～12の厚さを同じに構成したが、これに限らず、例えば第2のディスク11の厚さを増減させて、すなわち、中間貫